

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-185384

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl.

G06F 15/177

G06F 9/445

G06F 15/16

(21)Application number : 07-247130

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 26.09.1995

(72)Inventor : NEMOTO RYOJI

(30)Priority

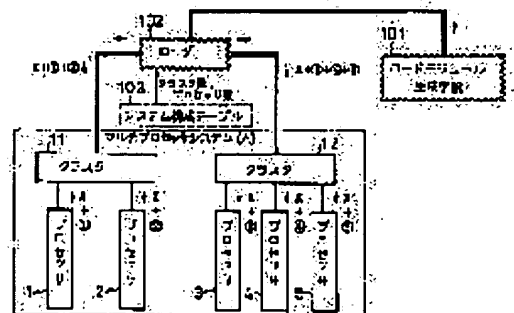
Priority number : 06290680 Priority date : 31.10.1994 Priority country : JP

## (54) METHOD AND DEVICE FOR ALLOCATING LOAD MODULE

(57)Abstract:

PURPOSE: To hold the compatibility of a load module between multiprocessor systems each of which is constituted of a multi-cluster having the different numbers of processors.

CONSTITUTION: A load module generating means 101 generates a load module consisting of an inter-processor shared processing part and an individual processor processing part having plural processing elements. While referring to a system constitution table 103, a loader 2 recognizes the number of clusters constituting a multiprocessor system to be loaded and the number of processors constituting each cluster, finds out the total number of processors constituting the multiprocessor system, sets up groups equal to the total number of processors, and distributes respective processing elements of the individual, processor processing part in the load module into respective groups as uniform as possible. Processing groups distributed to respective groups are transferred to clusters 11, 12 connected to their slave processors 1 to 5 corresponding to respective groups.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.09.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.09.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-16376

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 16.10.1998

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-185384

(43) 公開日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/177				
9/445				
15/16	3 8 0 Z			

G 0 6 F 15/ 16 4 2 0 S  
9/ 06 4 2 0 K

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-247130

(22) 出願日 平成7年(1995)9月26日

(31) 優先権主張番号 特願平6-290680

(32) 優先日 平6(1994)10月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 根元 亮治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

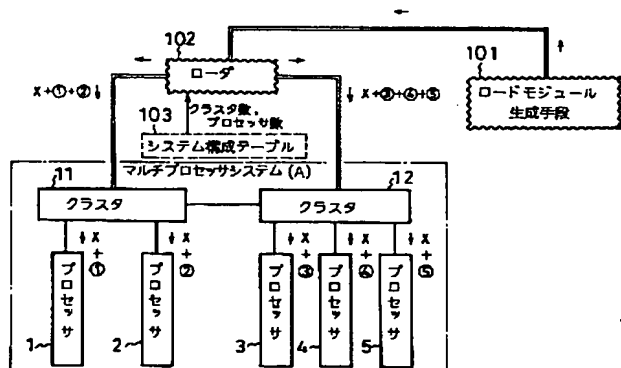
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ロードモジュール割り当て方法および割り当て装置

(57) 【要約】

【課題】 プロセッサ数の異なるマルチクラスタ構成のマルチプロセッサシステム間でのロードモジュールの互換性を保持する。

【解決手段】 ロードモジュール生成手段101は、プロセッサ間共通処理部と複数の処理を有する個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成する。ロード102は、システム構成テーブル103を参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数を認識して当該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、当該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、ロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに対してなるべく均等になるように振り分け、各グループに対して振り分けられた処理群を当該各グループに対応するプロセッサ1～5を配下に持つクラスタ11および12に対して転送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、その後、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する各プロセッサに前記ロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を均等になるように転送することを特徴とするロードモジュール割り当て方法。

【請求項2】 マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、その後、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する各プロセッサに前記ロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を順次に1つずつ転送することを特徴とするロードモジュール割り当て方法。

【請求項3】 マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、その後、該個別プロセッサ処理部中の総処理数をロード先のマルチプロセッサシステムを構成するプロセッサ数で除算し、その商の数の処理群を各プロセッサに転送することを特徴とするロードモジュール割り当て方法。

【請求項4】 マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに均等になるように割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送することを特徴とするロードモジュール割り当て方法。

【請求項5】 マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに順次に1つずつ割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送することを特徴とするロードモジュール割り当て方法。

【請求項6】 マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の総処理数を該グループ数で除算し、その商の数の処理群を各グループに割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送することを特徴とするロードモジュール割り当て方法。

【請求項7】 少なくとも1つ以上のクラスタを含み、各クラスタは複数のプロセッサを結合するように構成されるマルチプロセッサシステムにおいて、前記マルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数、該クラスタの識別情報、および該クラスタが有するプロセッサ数を含むシステム構成テーブルを備え、すべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに均等になるように割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送することを特徴とするロードモジュール割り当て方法。

【請求項8】 少なくとも1つ以上のクラスタを含み、各クラスタは複数のプロセッサを結合するように構成されるマルチプロセッサシステムにおいて、前記マルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数、該クラスタの識別情報、および該クラスタが有するプロセッサ数を含むシステム構成テーブルを備え、すべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに順次に1つずつ割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合さ

れているクラスタへ転送することを特徴とするロードモジュール割り当て方法。

【請求項 9】 少なくとも 1 つ以上のクラスタを含み、各クラスタは複数のプロセッサを結合するように構成されるマルチプロセッサシステムにおいて、前記マルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数、該クラスタの識別情報、および該クラスタが有するプロセッサ数を含むシステム構成テーブルを備え、すべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の総処理数を該グループ数で除算し、その商の数の処理群を各グループに割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送することを特徴とするロードモジュール割り当て方法。

【請求項 10】 マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する各プロセッサに前記ロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を均等になるように転送するロードを備えたことを特徴とするロードモジュール割り当て装置。

【請求項 11】 前記ロードは、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する各プロセッサに前記ロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を順次に 1 つずつ転送することを特徴とする請求項 10 記載のロードモジュール割り当て装置。

【請求項 12】 前記ロードは、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、該個別プロセッサ処理部中の総処理数をロード先のマルチプロセッサシステムを構成するプロセッサ数で除算し、その商の数の処理群を各プロセッサに転

送することを特徴とする請求項 10 記載のロードモジュール割り当て装置。

【請求項 13】 マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成するロードモジュール生成手段と、

ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに均等になるように割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送するロードとを備えたことを特徴とするロードモジュール割り当て装置。

【請求項 14】 前記ロードは、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに順次に 1 つずつ割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送することを特徴とする請求項 13 記載のロードモジュール割り当て装置。

【請求項 15】 前記ロードは、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の総処理数を該グループ数で除算し、その商の数の処理群を各グループに割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送することを特徴とする請求項 13 記載のロードモジュール割り当て装置。

【請求項 16】 少なくとも 1 つ以上のクラスタを含み、各クラスタは複数のプロセッサを結合するように構成されるマルチプロセッサシステムにおいて、すべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成するロードモジュール生成手段と、

前記マルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数、該クラスタの識別情報、および該クラスタが有するプロセッサ数を含むシステム構成テーブルと、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに均等になる

ように割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送するロードとを備えたことを特徴とするロードモジュール割り当て装置。

【請求項 17】 前記ロードは、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに順次に 1 つずつ割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送することを特徴とする請求項 16 記載のロードモジュール割り当て装置。

【請求項 18】 前記ロードは、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の総処理数を該グループ数で除算し、その商の数の処理群を各グループに割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送することを特徴とする請求項 16 記載のロードモジュール割り当て装置。

#### 【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】 本発明は、

① 各々ローカルな分散メモリを持つ複数のクラスタから構成されている。

【0001】 ② 各クラスタは、当該各クラスタのメモリ（分散メモリ）を共有する複数のプロセッサから構成されている。というような特徴を有する階層型のマルチプロセッサシステムにおけるロードモジュールの生成およびロードに関する。

【0002】 特に、クラスタ数や各クラスタを構成するプロセッサ数が異なるマルチプロセッサシステム間におけるロードモジュールの互換性の保持を図るロードモジュール割り当て方法および割り当て装置に関する。

#### 【0003】

【従来の技術】 従来、マルチプロセッサシステムにおいては、ロードモジュール内またはロードモジュール毎に関連付けられたファイル内にプロセッサ構成情報が設定され、該プロセッサ構成情報に従ってロードモジュールが各プロセッサに振り分けられていた。

【0004】 このプロセッサ構成情報は、当該ロードモジュールを生成したマルチプロセッサシステムのプロセッサの数に依存して異なる。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の技術においては、ロードモジュールの各プロセッサへの振り分けに使用されるプロセッサ構成情報が該ロードモジュールを生成したマルチプロセッサシステムのプロセッサ数に依存して異なるため、該ロードモジュールが生成されたマルチプロセッサシステムとはプロセッサ数が異なる他のマルチクラスタ構成のマルチプロセッサシステム上においては、該ロードモジュールを実行させることができないという問題点があった。

【0006】 すなわち、この従来の技術においては、プロセッサ数が異なるマルチクラスタ構成のマルチプロセッサシステム間でロードモジュールの互換性を保持することができないという問題点があった。

【0007】 本発明の目的は、プロセッサ数が異なるマルチクラスタ構成のマルチプロセッサシステム上で同一のロードモジュールを実行することができるようにすることにある。

【0008】 本発明の他の目的は、プロセッサ数が異なるマルチクラスタ構成のマルチプロセッサシステム間でのロードモジュールの互換性を保持することができるようにすることにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の第 1 のロードモジュール割り当て方法は、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、その後、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する各プロセッサに前記ロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を均等になるように転送することを特徴とする。

【0010】 本発明の第 2 のロードモジュール割り当て方法は、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、その後、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する各プロセッサに前記ロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を順次に 1 つずつ転送することを特徴とする。

【0011】 本発明の第 3 のロードモジュール割り当て方法は、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、その後、該個別プロセッサ処理部中の総処理数をロード先のマルチプロセッサシステムを構成するプロセッサ数で除算し、

その商の数の処理群を各プロセッサに転送することを特徴とする。

【0012】本発明の第4のロードモジュール割り当て方法は、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに均等になるように割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送することを特徴とする。

【0013】本発明の第5のロードモジュール割り当て方法は、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに順次に1つずつ割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送することを特徴とする。

【0014】本発明の第6のロードモジュール割り当て方法は、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の総処理数を該グループ数で除算し、その商の数の処理群を各グループに割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送することを特徴とする。

【0015】本発明の第7のロードモジュール割り当て方法は、少なくとも1つ以上のクラスタを含み、各クラスタは複数のプロセッサを結合するように構成されるマルチプロセッサシステムにおいて、前記マルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数、該クラスタの識別情報、および該クラスタが有するプロセッサ数を含むシステム構成テーブルを備え、すべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを

構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに均等になるように割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送することを特徴とする。

【0016】本発明の第8のロードモジュール割り当て方法は、少なくとも1つ以上のクラスタを含み、各クラスタは複数のプロセッサを結合するように構成されるマルチプロセッサシステムにおいて、前記マルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数、該クラスタの識別情報、および該クラスタが有するプロセッサ数を含むシステム構成テーブルを備え、すべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに順次に1つずつ割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送することを特徴とする。

【0017】本発明の第9のロードモジュール割り当て方法は、少なくとも1つ以上のクラスタを含み、各クラスタは複数のプロセッサを結合するように構成されるマルチプロセッサシステムにおいて、前記マルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数、該クラスタの識別情報、および該クラスタが有するプロセッサ数を含むシステム構成テーブルを備え、すべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成し、その後、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の総処理数を該グループ数で除算し、その商の数の処理群を各グループに割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送することを特徴とする。

【0018】本発明の第1のロードモジュール割り当て装置は、マルチプロセッサシステムを構成するすべての

プロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する各プロセッサに前記ロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を均等になるように転送するロードから構成されている。

【0019】本発明の第2のロードモジュール割り当て装置は、第1のロードモジュール割り当て装置において、前記ロードは、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する各プロセッサに前記ロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を順次に1つずつ転送することを特徴とする。

【0020】本発明の第3のロードモジュール割り当て装置は、第1のロードモジュール割り当て装置において、前記ロードは、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを入力し、該個別プロセッサ処理部中の総処理数をロード先のマルチプロセッサシステムを構成するプロセッサ数で除算し、その商の数の処理群を各プロセッサに転送することを特徴とする。

【0021】本発明の第4のロードモジュール割り当て装置は、マルチプロセッサシステムを構成するすべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成するロードモジュール生成手段と、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに均等になるように割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送するロードとから構成されている。

【0022】本発明の第5のロードモジュール割り当て装置は、第4のロードモジュール割り当て装置において、前記ロードは、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに順次に1つずつ割り当て、割り当てられ

た処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送することを特徴とする。

【0023】本発明の第6のロードモジュール割り当て装置は、第4のロードモジュール割り当て装置において、前記ロードは、ロード先のマルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の総処理数を該グループ数で除算し、その商の数の処理群を各グループに割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサへ転送することを特徴とする。

【0024】本発明の第7のロードモジュール割り当て装置は、少なくとも1つ以上のクラスタを含み、各クラスタは複数のプロセッサを結合するように構成されるマルチプロセッサシステムにおいて、すべてのプロセッサが共通して必ず実行しなければならない処理であるプロセッサ間共通処理部と任意のプロセッサにおいて実行すればよい複数の処理を含む個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュールを生成するロードモジュール生成手段と、前記マルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数、該クラスタの識別情報、および該クラスタが有するプロセッサ数を含むシステム構成テーブルと、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに均等になるように割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送するロードとから構成されている。

【0025】本発明の第8のロードモジュール割り当て装置は、第7のロードモジュール割り当て装置において、前記ロードは、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに順次に1つずつ割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送することを特徴とする。

【0026】本発明の第9のロードモジュール割り当て装置は、第7のロードモジュール割り当て装置において、前記ロードは、前記システム構成テーブルを参照してロード先のマルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数および各クラスタを構成するプロセッサ数から該マルチプロセッサシステムを構成する総プロセッサ数を



求め、該総プロセッサ数と同数のグループを設定し、前記ロードモジュール生成手段によって生成されたロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の総処理数を該グループ数で除算し、その商の数の処理群を各グループに割り当て、割り当てられた処理群を各グループに対応するプロセッサが結合されているクラスタへ転送することを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について、図を参照しながら詳細に説明する。

【0028】図1を参照すると、本発明のロードモジュール割り当て方法を適用した計算機システム、およびロードモジュール割り当て装置は、各々ローカルな分散メモリを持つ複数のクラスタ（クラスタ11および12）と、クラスタ11を構成しクラスタ11のメモリ（分散メモリ）を共有する複数のプロセッサ1および2と、クラスタ12を構成しクラスタ12のメモリを共有する複数のプロセッサ3〜5と、ロードモジュール生成手段101と、ローダ102と、システム構成テーブル103とを含んで構成されている。

【0029】なお、クラスタ11および12ならびにプロセッサ1〜5によって、1つのマルチプロセッサシステム（識別情報がAであるマルチプロセッサシステム）が構成されている。

【0030】また、本実施例においては便宜的にクラスタ11とクラスタ12の2つのクラスタからマルチプロセッサシステムが構成されている場合を説明するが、該マルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数は2に限られるものではない。

【0031】図2は、ロードモジュール生成手段101によって生成されるロードモジュールを示す図である。このロードモジュールは、プロセッサ間共通処理部（全てのプロセッサ1〜5が共通して必ず実行すべき処理の部分）と、複数の処理からなる個別プロセッサ処理部（いずれかのプロセッサ1、2、3、4または5が実行すればよい処理の部分）とからなる。ここでは、個別プロセッサ処理部は処理（1）〜処理（10）の10の処理によって構成されているものとする。

【0032】図3（a）および（b）は、ローダ102によって図2に示すロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理が各プロセッサ1〜5に対応する各グループに振り分けられる態様の具体例を示す図である。ここでは、プロセッサ1〜5に対応してグループ①〜⑤が設定されているものとする。

【0033】図3（a）は、各処理を順次に1ずつ各グループに振り分ける態様を示す図である。なお、この態様では、グループ①への振り分けから始まりグループ⑤への振り分けが終了すると、さらにグループ①への振り分けに戻る。

【0034】図3（b）は、各処理を所定の数だけまと

めて各グループに振り分ける態様を示す図である。ここで、所定の数とは、全処理数をグループ数で除算した場合の整数の商（余りが生じるときには、商+1または商）をいう。

【0035】図4は、システム構成テーブル103の構成の一例を示す図である。このシステム構成テーブル103は、システム識別情報（マルチプロセッサシステムの識別情報）、クラスタ数（当該マルチプロセッサシステムを構成するクラスタ数）、クラスタ識別情報（当該マルチプロセッサシステムを構成する各クラスタの識別情報）およびクラスタ対応プロセッサ数（当該各クラスタを構成するプロセッサ数）の各項目を有して構成されている。

【0036】以下に本発明の一実施例であるロードモジュール割り当て方法を適用した計算機システム、およびロードモジュール割り当て装置について、図1〜図5を参照して説明する。

【0037】まずロードモジュール生成手段101は、図2に示すような構成のロードモジュール（プロセッサ間共通処理部と個別プロセッサ処理部とからなるロードモジュール）を生成する。

【0038】ローダ102は、ロードモジュール生成手段101によって生成されたロードモジュールを図1中のマルチプロセッサシステム（Aという識別情報を有する階層型のマルチプロセッサシステム。以下、単に「システムA」という）にロードする際に、以下の処理を行う。

【0039】まず、クラスタ11およびクラスタ12の構成情報とそれらを構成するプロセッサ1および2ならびにプロセッサ3〜5の構成情報とを保持しているシステム構成テーブル103を参照し（ステップ501）、システムAを構成するクラスタ数および各クラスタ11および12を構成するプロセッサ数を認識してシステムAを構成する総プロセッサ数を求める（ステップ502）。

【0040】次に、ステップ502で求めた総プロセッサ数と同数のグループを設定し（ステップ503）、該ロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理を各グループに対してできるだけ均等になるように振り分ける（ステップ504）。

【0041】ここで、「できるだけ」と述べたのは、全処理数がグループ数（プロセッサ数）の倍数でない場合には、各プロセッサに均等に処理を振り分けることができないからである。

【0042】図1中のシステムAの場合には、図4のシステム構成テーブル103の例を参照すると、クラスタ数は2であり、クラスタ11に対応するプロセッサ数は2であり、クラスタ12に対応するプロセッサ数は3であるので、総プロセッサ数は5であり、各処理は図3（a）および（b）に示すように①〜⑤の5つのグルー

ブに分けられる。そして、各グループ①～⑤に対して各処理(1)～(10)が均等になるように、すなわち2つずつ、振り分けられる。

【0043】この振り分けの態様としては、例えば、図3(a)に示す態様と図3(b)に示す態様とが考えられる。

【0044】図3(a)に示す第1の態様では、処理(1)のグループ①への振り分け、処理(2)のグループ②への振り分け、…、処理(5)のグループ⑤への振り分けが順次行われ、その後に再びグループ①に戻って、処理(6)のグループ①への振り分け、処理(7)のグループ②への振り分け、…、処理(10)のグループ⑤への振り分けが順次行われる。

【0045】この態様によると、プロセッサ数が振り分けの途中で増減した場合にも適切に対応でき、全処理数が不明である場合にも「均等な振り分け」を容易に実現できるという利点がある。

【0046】また、図3(b)に示す第2の態様では、あらかじめグループ数による全処理数の除数が求められ(ここでは2)、処理(1)および処理(2)(最初の2つの処理)のグループ①への振り分け、処理(3)および処理(4)の2つの処理のグループ②への振り分け、…、処理(9)および処理(10)(最後の2つの処理)のグループ⑤への振り分けが順次行われる。

【0047】この態様によると、振り分けに関するロード102の処理が容易となり、ロード102のオーバーヘッドの削減が可能になるという利益がある。

【0048】ステップ504の振り分けが終了すると、クラスタ11およびクラスタ12の各々に対して、処理群と指示情報との転送を行う(ステップ505)。

【0049】すなわち図1に示すように、クラスタ11に対して、プロセッサ間共通処理部(図1および図3でXと表現する)と、プロセッサ1および2に対応するグループ①および②に振り分けられた個別プロセッサ処理部中の処理群とを転送する。この際に、クラスタ11がどのように各プロセッサ1および2に各処理を分担させるべきかを示す指示情報をも転送する。

【0050】また、同様に、クラスタ12に対して、プロセッサ間共通処理部と、プロセッサ3～5に対応するグループ③から⑤に振り分けられた個別プロセッサ処理部中の処理群とを転送する。この際に、クラスタ12がどのように各プロセッサ3～5に各処理を分担させるべきかを示す指示情報をも転送する。

【0051】以上のようにして、各クラスタ11および12の配下の各プロセッサ1～5に各処理を適切に分配することができ、各プロセッサ1～5において各処理を実行させることが可能になる。

【0052】なお、各クラスタ11および12は、上述の指示情報に基づいて、図1に示すようにプロセッサ間共通処理部Xおよび各グループ①～⑤に属する処理を各

プロセッサ1～5に転送する。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、ロードがシステム構成テーブルに基づいてロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理をグループ分けして各プロセッサ(各プロセッサに対応する各グループ)に各処理を均等に振り分けることにより、クラスタ数や各クラスタを構成するプロセッサ数が異なるマルチプロセッサシステム間で、同一のロードモジュールを実行することが可能になるという効果を有している。

【0054】すなわち、あるマルチクラスタ構成のマルチプロセッサシステムで生成されたロードモジュールを、プロセッサ数の異なる他のマルチクラスタ構成のマルチプロセッサシステム上で実行することができ、ロードモジュールの互換性の保持を図ることができるという効果を有している。

【0055】なお、グループへの処理の振り分けの態様として「各処理を順次に1つずつ各グループに振り分ける」態様を採用すると、プロセッサ数が振り分けの途中で増減した場合にも適切に対応でき、全処理数が不明である場合にも「均等な振り分け」を容易に実現できるという効果がある。

【0056】また、グループへの処理の振り分けの態様として「全処理数をグループ数により除算した商に基づく数だけまとめて各処理を各グループに振り分ける」態様を採用すると、振り分けに関するロードの処理が簡易となり、ロードのオーバーヘッドの削減が可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるロードモジュール割り当て方法を適用した計算機システム、およびロードモジュール割り当て装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施例におけるロードモジュール生成手段101によって生成されるロードモジュールの内容を示す図である。

【図3】本発明の一実施例におけるロード102によってロードモジュール内の個別プロセッサ処理部中の各処理が各グループに振り分けられる態様の具体例を示す図である。

【図4】本発明の一実施例におけるシステム構成テーブル103の内容を示す図である。

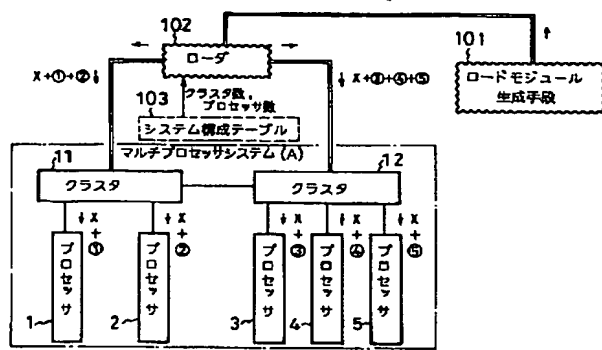
【図5】本発明の一実施例におけるロード102の処理を示す流れ図である。

【符号の説明】

- 1 プロセッサ
- 2 プロセッサ
- 3 プロセッサ
- 4 プロセッサ
- 5 プロセッサ
- 11 クラスタ

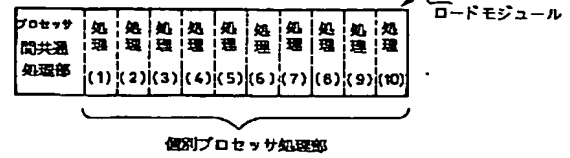
- 12 クラスタ  
101 ロードモジュール生成手段

【図1】



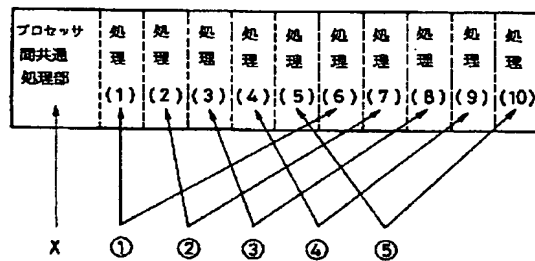
- 102 ロード  
103 システム構成テーブル

【図2】

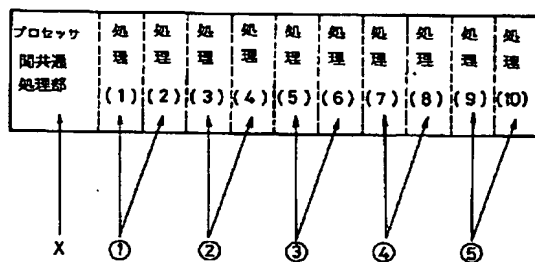


【図3】

(a)



(b)



【図4】

103 システム構成テーブル

システム 識別情報	クラスタ数	クラスタ 識別情報	クラスタ対応 プロセッサ数
A	2	クラスタ 11 クラスタ 12	2 3

【図 5】

